Инкина Варвара Николаевна, Студентка,
Российский Университет Медицины

ВЛИЯНИЕ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ НА ТКАНИ ПАРОДОНТА: ДВУНАПРАВЛЕННАЯ РЕГУЛЯЦИЯ – ОТ МЕХАНИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ К ВОЗМОЖНОСТИ РЕГЕНЕРАЦИИ

Аннотация. Ортодонтическое лечение вызывает перестройку пародонта через механически опосредованное воспаление, но его влияние двунаправлено. Ретенционные зоны аппаратов способствуют накоплению бляшки, вызывая гингивит и риск потери прикрепления, а чрезмерные силы ведут к гиалинизации связки и резорбции корня. Статья систематизирует данные о влиянии ортодонтии на десну, кость и корень

Ключевые слова: ортодонтическое лечение; ткани пародонта; перестройка периодонтальной связки; резорбция корня.

Введение

Биологической основой ортодонтического лечения является перестройка периодонтальной связки в ответ на механическую силу [1]. При передаче ортодонтической силы на коронку зуба в периодонтальной связке возникают последовательные воспалительные и репаративные реакции, затрагивающие сосуды, клетки и матрикс, что в конечном итоге приводит к избирательному отложению и резорбции альвеолярной кости и перемещению зуба в кости [1, 7]. Однако этот процесс не является «безвредным» для пародонта. От временного гингивального отека лёгкой степени до необратимой резорбции корня – пародонтальная «цена» ортодонтического лечения всегда остаётся в центре клинического внимания [3, 4]. В то же время всё больше данных свидетельствуют о том, что при адекватном отборе пациентов и контроле механики ортодонтическое лечение может стать вспомогательным средством пародонтальной регенерации и функциональной реконструкции [3, 7]. Цель настоящей статьи – систематизировать многогранные аспекты влияния ортодонтического лечения на ткани пародонта и предложить основанную на доказательствах систему принятия клинических решений.

Биологический ответ периодонтальной связки и альвеолярной кости на ортодонтическую силу

Сущность ортодонтического перемещения зубов – опосредованный периодонтальной связкой процесс костной перестройки, обеспеченный асептическим воспалением [7]. При силе физиологического диапазона на стороне давления сосуды периодонтальной связки сдавливаются, кровоток снижается, мобилизуются остеокласты и запускается костная резорбция; на стороне натяжения усиливается остеогенная активность и откладывается новая кость [1, 7]. Однако величина силы определяет характер тканевой реакции. Когда ортодонтическая сила значительно превышает капиллярное давление, периодонтальная связка на стороне давления сдавливается, локальная ишемия приводит к гиалинизации, и перемещение зуба замедляется или даже останавливается [7]. Этот феномен указывает на то, что принцип «умеренности» ортодонтической силы – не только вопрос эффективности, но и вопрос сохранности структуры тканей пародонта [1].

На уровне альвеолярной кости эффект ортодонтического лечения на костную перестройку имеет регионарную специфику. Данные систематических обзоров показывают, что по сравнению с нелеченными лицами ортодонтическое лечение в среднем сопровождается потерей альвеолярной кости около 0,13 мм, рецессией десны около 0,03 мм

и увеличением глубины зондирования около 0,23 мм [3]. Эти значения невелики, однако указывают на статистически обнаружимое негативное влияние ортодонтического лечения на уровень пародонтального прикрепления, что особенно важно учитывать у взрослых пациентов [3].

Влияние ортодонтического лечения на десну и мягкие ткани пародонта

Краткосрочные эффекты несъёмной ортодонтической аппаратуры на мягкие ткани пародонта наиболее часто проявляются гингивитом и гиперплазией десны [1, 3]. Ретенционные зоны, образуемые брекетами, кольцами и дугами, значительно затрудняют контроль гигиены полости рта, при этом количество бактерий в слюне (особенно лактобацилл) возрастает [1]. Клинические наблюдения показывают, что гиперплазия десны заметно уменьшается уже в течение 48 часов после снятия аппарата, что свидетельствует о преимущественно обратимом характере этой реакции на механическое раздражение, а не о истинном пародонтальном разрушении [1].

Однако при сохранении гиперплазии десны и углублении клинических пародонтальных карманов создаются условия для колонизации поддесневых патогенов, что у восприимчивых лиц может ускорить истинную потерю прикрепления [3]. Поэтому контроль пародонта в период ортодонтического лечения должен включать не только контроль прогресса перемещения зубов, но и регулярную оценку показателей гингивального воспаления и глубины зондирования [3].

Резорбция корня: наиболее обсуждаемое необратимое осложнение ортодонтического лечения

Резорбция корня – одно из наиболее обсуждаемых ятрогенных последствий ортодонтического лечения [4]. Практически во всех постоянных зубах, подвергнутых ортодонтическому перемещению, при исследовании выявляется внешняя резорбция корня в той или иной степени, однако в подавляющем большинстве случаев она невидима рентгенологически и клинически незначима [4]. Частота распространённой тяжёлой резорбции низка, однако она может привести к значительному укорочению корня и тем самым повлиять на долгосрочный прогноз и стабильность зуба [6].

Исследования показывают, что риск тяжёлой резорбции корня выше у пациентов с заострённой формой корней и необходимостью удаления зубов при ортодонтическом лечении [2]. Что касается типа аппаратуры, несъёмные элайнеры демонстрируют меньшую и более лёгкую резорбцию корня по сравнению с несъёмными брекет-системами; это различие может быть связано с прерывистостью и контролируемостью ортодонтических сил [2]. Кроме того, зубы после эндодонтического лечения, видимо, более устойчивы к внешней резорбции корня, чем зубы с живой пульпой; это наблюдение требует дополнительных доказательств, но придаёт клиническую уверенность при ортодонтическом перемещении зубов после эндодонтического лечения [2].

Важно подчеркнуть, что зубы после тяжёлой резорбции корня не обязательно имеют плохой прогноз. Долгосрочные наблюдения показывают, что при достаточной остаточной длине корня (обычно ориентир – 9 мм) и здоровых поддерживающих тканях пародонта зуб может сохранять функцию и стабильность [5, 6]. Это указывает на то, что клиническое решение должно основываться на комплексной оценке длины корня, состояния пародонта и окклюзионной нагрузки, а не только на рентгенологической картине [6].

Ортодонтическое лечение при пародонтальных дефектах: от риска к возможности

При наличии уже имеющегося уменьшения поддерживающих тканей пародонта традиционный подход к ортодонтическому лечению склоняется к консерватизму [3]. Уменьшение пародонта означает снижение общей площади периодонтальной связки,

смещение центра сопротивления в апикальном направлении и увеличение склонности зуба к вращению при том же моменте силы, что соответственно повышает сложность контроля механики [7]. Однако в последние годы исследования раскрывают более конструктивный взгляд: при условии эффективного контроля пародонтального воспаления ортодонтическое перемещение зубов не только позволяет избежать дальнейшего разрушения, но и может способствовать регенеративному восстановлению тканей пародонта [3, 7].

На примере внутрикостных дефектов эксперименты на животных и клинические наблюдения показывают, что перемещение зуба в направлении костного дефекта может уменьшить размер дефекта и даже обеспечить заполнение кости и клиническое прикрепление [7]. При пародонтите, вызвавшем удлинение и веерообразное смещение передних зубов, ортодонтическая интрузия может значительно улучшить эстетику и функцию, одновременно уменьшая рецессию десны и повышая уровень прикрепления [3]. Данные систематических обзоров показывают, что после интрузии зубов с повреждённым пародонтом клиническое прикрепление может возрастать примерно на 2–5,5 мм, главным образом за счёт улучшения рецессии десны [3]. После регенеративной пародонтальной хирургии (например, направленной тканевой регенерации) с последующим ортодонтическим перемещением гистологически можно даже наблюдать образование нового коллагена и цемента на поверхности корня, что указывает на возможность истинной пародонтальной регенерации [7].

Этот переход «от риска к возможности» имеет строгие предпосылки: пародонтальное воспаление должно быть предварительно контролировано, ортодонтические силы должны быть тонко отрегулированы (обычно рекомендуются лёгкие, прерывистые силы), и на протяжении всего лечения необходимо пародонтальное сопровождение [3, 7]. Пренебрежение этими предпосылками и поспешное приложение силы пациентам с активным пародонтитом может ускорить потерю прикрепления и разрушение кости [3].

Выводы и управление рисками

Обобщая имеющиеся данные, влияние ортодонтического лечения на ткани пародонта можно охарактеризовать как «контролируемую двунаправленность» [1, 3]. Для максимизации терапевтической пользы и минимизации пародонтальной цены целесообразно подчеркнуть следующие стратегии:

Во-первых, очень важна предортодонтическая пародонтальная оценка. Пациентам с пародонтитом в анамнезе, потерей прикрепления или рецессией десны необходимо до начала ортодонтического лечения провести системное пародонтальное обследование и необходимое лечение [3]. Ортодонтическое лечение не должно начинаться при неконтролируемом активном пародонтальном воспалении [3].

Во-вторых, механическое воздействие должно учитывать «пародонтальные условия». Для зубов со сниженной пародонтальной поддержкой значения ортодонтических сил должны быть соответственно уменьшены, а прерывистость силы увеличена, чтобы дать периодонтальной связке время для восстановления [7]. При интрузии особенно важно учитывать риск занесения поддесневой бляшки в поддесневую область; в период лечения следует дополнять регулярным поддесневым кюретажем [3].

В-третьих, постоянный мониторинг резорбции корня. Для пациентов высокого риска с заострённой формой корней, необходимостью значительного перемещения или удаления зубов рентгенологическое наблюдение в процессе и после лечения помогает раннему выявлению тяжёлой резорбции [2, 4]. Однако пациентам следует объяснить, что лёгкая резорбция корня при ортодонтическом лечении почти неизбежна и обычно не влияет на срок службы зуба [4, 6].

В-четвёртых, мультидисциплинарное сотрудничество – основа сложных случаев. Комплексное пародонто-ортодонтическое лечение – не просто «сначала лечим пародонт,

затем выравниваем зубы», а процесс, пронизывающий диагностику, механический дизайн, интраоперационный мониторинг и долгосрочное сопровождение [3, 7]. При удлинённых зубах с внутрикостными дефектами своевременное вмешательство ортодонтического перемещения после регенеративной хирургии может превратить зубы, изначально подлежащие удалению, в сохраняемые и восстанавливаемые единицы [7].

Заключение

Влияние ортодонтического лечения на ткани пародонта далеко не исчерпывается примитивными «вредно» или «полезно». Это двусторонний инструмент, требующий тонкого управления: при неконтролируемой бляшке и механической перегрузке, он ускоряет пародонтальное разрушение; при контролируемом воспалении и умеренной механике он может стать катализатором пародонтальной регенерации и функциональной реконструкции [1, 3, 7]. Основная задача клинициста – не избегать биологической цены ортодонтического лечения для тканей пародонта, а путём строгого отбора случаев, точного механического дизайна и постоянного пародонтального мониторинга удерживать эти значения в приемлемых пределах и, где возможно, превращать их в терапевтическую пользу [3, 7]. Будущие исследования должны быть сосредоточены на молекулярных механизмах регуляции ортодонтического перемещения зубов в условиях повреждённого пародонта, а также на дифференцированном влиянии различных систем ортодонтических сил на долгосрочный исход тканей пародонта, чтобы обеспечить более прочную доказательную базу для индивидуализированных терапевтических стратегий [2, 4, 7].

Список литературы:

1. Diedrich P, Fritz U. Effects of orthodontic therapy on periodontal tissues. Repositorium MedUni Wien.
2. Kurnaz S, et al. Panoramic evaluation of external root resorption in mandibular molars during orthodontic treatment. BMC Oral Health, 2024, 24: 1152.
3. Systematic review: The effects of orthodontic therapy on periodontal health. JADA, 2014.
4. Literature review: Root resorption after orthodontic treatment. AJODO, 2007.
5. Case report: Severe root resorption and orthodontic treatment: 25-year follow-up. AJODO, 2011.
6. Levander E, et al. Long-term follow-up of maxillary incisors with severe apical root resorption. Eur J Orthod, 2000, 22(1): 85-92.
7. Periodontal tissue response to tooth movement. AJODO, 2003.